

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

#3
3-9-01
J. Iwata

JC925 U.S. PTO
09/696117
10/25/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年10月26日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第304701号

出 願 人

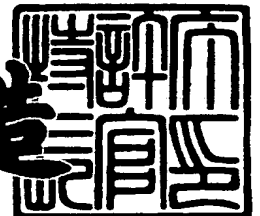
Applicant (s):

コマツ電子金属株式会社

2000年 7月28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3060303

【書類名】 特許願

【整理番号】 AP990902

【提出日】 平成11年10月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/02

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市四之宮 2 6 1 2 番地 コマツ電子金属株式会社内

【氏名】 北川 悟

【特許出願人】

【識別番号】 000184713

【氏名又は名称】 コマツ電子金属株式会社

【代理人】

【識別番号】 100106002

【弁理士】

【氏名又は名称】 正林 真之

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 058975

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9816684

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マーキングが施された流通用半導体ウエハ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 箇所以上に同一のマークが形成された流通用半導体ウエハ

【請求項 2】 前記 2 箇所以上に形成されたマークは、それぞれ互いに、半導体ウエハの製造工程における同一の処理において表面処理速度が異なる位置に配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の流通用半導体ウエハ。

【請求項 3】 前記 2 箇所以上に形成されたマークは、それぞれ互いに、半導体ウエハのオモテ側とウラ側に配置されていることを特徴とする請求項 2 記載の流通用半導体ウエハ。

【請求項 4】 前記 2 箇所以上に形成されたマークは、それぞれ互いに近傍に配置されていることを特徴とする請求項 1 から 3 いずれか記載の流通用半導体ウエハ。

【請求項 5】 前記 2 箇所以上に形成されたマークは、それぞれ互いに、一台の光学読取装置によって同時に読み取り可能な場所に配置されていることを特徴とする請求項 1 から 3 いずれか記載の流通用半導体ウエハ。

【請求項 6】 前記 2 箇所以上に形成されたマークは、それぞれ、径が $1\ \mu\text{m}$ から $13\ \mu\text{m}$ の微小ドットマークであることを特徴とする請求項 1 から 5 いずれか記載の流通用半導体ウエハ。

【請求項 7】 前記マークは、半導体ウエハの ID マークであることを特徴とする請求項 6 記載の流通用半導体ウエハ。

【請求項 8】 前記所定のマークは、ノッチの内壁面に付されているマークであることを特徴とする請求項 6 または 7 記載の流通用半導体ウエハ。

【請求項 9】 前記マークは、位置合わせのためのマークであることを特徴とする請求項 6 記載の流通用半導体ウエハ。

【請求項 10】 前記マークは、流通用半導体ウエハにおける結晶の方向を示唆するマークであることを特徴とする請求項 6 記載の流通用半導体ウエハ。

【請求項 11】 完全円形ウエハである請求項 9 または 10 記載の流通用半

導体ウエハ。

【請求項 1 2】 請求項 5 記載の流通用半導体ウエハを、マークの方向が揃えられて格納されたウエハキャリア。

【請求項 1 3】 半導体ウエハ製造工程において半導体ウエハに所定のマークを形成することによって当該半導体ウエハにマーキングを施すにあたって、半導体ウエハの 2 箇所以上に同一のマークを形成するマーキングを施した半導体ウエハを使用する方法。

【請求項 1 4】 半導体ウエハ製造工程において半導体ウエハに所定のマークを形成することによって当該半導体ウエハにマーキングを施すにあたって、半導体ウエハの 2 箇所以上に同一のマークを形成するマーキングを施すことにより、半導体ウエハの製造に伴って生ずるいずれか一つのマークの実質的な消失による不利益を無効化する方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、その同定等を適確に行うためのマーキングが施された半導体ウエハに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

シリコンウエハなどの半導体ウエハの製造を行うにあたって、当該ウエハにおいて何らかの不具合が生じていたことがその製造途中若しくは出荷後に判明した場合には、その不具合が生じた原因を確実に突き止めるために、そのことを製造現場に適確に伝えることは非常に重要なことである。

【0 0 0 3】

そして、このようなフィードバックを適確に行えるようにするためには、製造される個々のウエハがそれぞれ識別できるようになっている必要があり、そのために、半導体ウエハの製造工程の初期の段階で、個々のウエハに対してマーキングを施すようにしている。

【0 0 0 4】

このマーキングは、一般的には、半導体ウエハの所定の箇所に所定のマークを刻印することによって行われているが、そのためのマーキング装置としては、例えばレーザマーキング装置が使用される（特開昭59-23512号公報、特開平2-175154号公報等）。

【0005】

また、個々のウエハに付されるマークは、代表的なものは各ウエハのIDナンバーであるが、それまでの処理条件、加工履歴或いは電気的特性を知る手がかりとして、ウエハ表面にバーコードや文字、数字などのマークを付することもある。このようにすることにより、マーキングを、不具合発生ルートのトレースのためだけでなく、工程管理や生産管理のためにも使用することができるようになり、製造中においても出荷後においても、各ウエハの同定が確実にできるようになる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、マーキングという処理は、製造途中のウエハに対して何らかの物理作用を加えるものであるため、マーキング操作が原因でウエハにスリップ転位が走ってしまうような場合もある。このようなことから、ウエハに悪影響を及ぼしてしまうことを防止するためには、マーキングはなるべく微小な規模で行うようにするのが好ましい。

【0007】

ところがこの一方で、微小なマークを付するというのは、ウエハに悪影響を及ぼさないという観点からすれば好ましいが、微小なマークというものは半導体ウエハ製造の各工程で施される表面処理によって消え易いという難点がある。これに関し、半導体ウエハの製造は、当然の事ながら流れ作業で行われており、付け間違いをして紛れてしまった場合には、それを元通りに復帰させるのは著しく困難である。

【0008】

本発明は以上のような課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、製造途中のウエハに悪影響を及ぼさず、かつ、半導体ウエハ製造の各工程で施される表

面処理による影響を受けにくい流通用半導体ウエハを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

以上のような目的を達成するために、本発明においては、2箇所以上に同一のマークが形成された流通用半導体ウエハとし、これら複数のマークについて互いに他方が消滅した場合のバックアップとして機能させることにより、半導体ウエハ製造の各工程で施される表面処理によってマークが消滅してしまったような場合でも、確実かつ速やかに復活させることができるようにしたことを特徴とする。

【0010】

より具体的には、本発明は以下のようなものを提供する。

【0011】

(1) 2箇所以上に同一のマークが形成された流通用半導体ウエハ。

【0012】

「流通用半導体ウエハ」というのは、試験・研究用に留まらず、広く商品として世の中に流通する半導体ウエハのことを意味する。

【0013】

(2) 前記2箇所以上に形成されたマークは、それぞれ互いに、半導体ウエハの製造工程における同一の処理において表面処理速度が異なる位置に配置されていることを特徴とする(1)記載の流通用半導体ウエハ。

【0014】

(3) 前記2箇所以上に形成されたマークは、それぞれ互いに、半導体ウエハのオモテ側とウラ側に配置されていることを特徴とする(2)記載の流通用半導体ウエハ。

【0015】

上記「オモテ側とウラ側」は、エッジを挟んで反対側に位置する両面を示す概念であり、「オモテ側」と「ウラ側」には、オモテ面及びウラ面だけでなく、オモテベベル面及びウラベベル面をも含む。

【0016】

(4) 前記 2 箇所以上に形成されたマークは、それぞれ互いに近傍に配置されていることを特徴とする (1) から (3) いずれか記載の流通用半導体ウエハ。

【0 0 1 7】

(5) 前記 2 箇所以上に形成されたマークは、それぞれ互いに、一台の光学読取装置によって同時に読み取り可能な場所に配置されていることを特徴とする (1) から (3) いずれか記載の流通用半導体ウエハ。

【0 0 1 8】

(6) 前記 2 箇所以上に形成されたマークは、それぞれ、径が $1\ \mu\text{m}$ から $3\ \mu\text{m}$ の微小ドットマークであることを特徴とする請求項 1 から 5 いずれか記載の流通用半導体ウエハ。

【0 0 1 9】

(7) 前記マークは、半導体ウエハの ID マークであることを特徴とする請求項 6 記載の流通用半導体ウエハ。

【0 0 2 0】

(8) 前記所定のマークは、ノッチの内壁面に付されているマークであることを特徴とする (6) または (7) 記載の流通用半導体ウエハ。

【0 0 2 1】

(9) 前記マークは、位置合わせのためのマークであることを特徴とする (6) 記載の流通用半導体ウエハ。

【0 0 2 2】

(10) 前記マークは、流通用半導体ウエハにおける結晶の方向を示唆するマークであることを特徴とする (6) 記載の流通用半導体ウエハ。

【0 0 2 3】

(11) 完全円形ウエハである (9) または (10) 記載の流通用半導体ウエハ。

【0 0 2 4】

「完全円形ウエハ」というのは、要するに、ノッチもオリフラ（オリエンテーションフラット）も存在しないウエハのことを意味する。

【 0 0 2 5 】

(1 2) (5) 記載の流通用半導体ウエハを、マークの方向が揃えられて格納されたウエハキャリア。

【 0 0 2 6 】

(1 3) 半導体ウエハ製造工程において半導体ウエハに所定のマークを形成することによって当該半導体ウエハにマーキングを施すにあたって、半導体ウエハの 2 箇所以上に同一のマークを形成するマーキングを施した半導体ウエハを使用する方法。

【 0 0 2 7 】

(1 4) 半導体ウエハ製造工程において半導体ウエハに所定のマークを形成することによって当該半導体ウエハにマーキングを施すにあたって、半導体ウエハの 2 箇所以上に同一のマークを形成するマーキングを施すことにより、半導体ウエハの製造に伴って生ずるいずれか一つのマークの実質的な消失による不利益を無効化する方法。

【 0 0 2 8 】

本明細書において「半導体ウエハ製造工程」とは、半導体ウエハの製造に関連する工程の全てを指す。

【 0 0 2 9 】

本明細書において「消失」と言うときは、マークが完全に消失してしまった場合はもちろんのこと、マークが完全に消失していなくても、マークの読み取り、検出を行うことが困難な状態となった場合をも含む場合がある。

【 0 0 3 0 】

「所定のマーク」には、代表的には各ウエハの I D ナンバーであるが、この他にも、ウエハの加工履歴等をバーコードや文字、数字等で現わしたようなものも含まれる。また、「所定のマーク」は登録商標である場合もある。

【 0 0 3 1 】

なお、本発明は基本的にはウエハの加工に関するものであって、この加工はウエハの構成成分とは無関係に行うことができるので、本発明の対象となる半導体ウエハは、シリコンウエハに限られない。本発明では、化合物半導体のウエハの

ような原材料がそもそも異なるウエハや、窒素ドープウエハのようなインゴットの製造工程が異なるウエハ、エピタキシャル成長が施されたエピウエハのようなスライスが行われた後の処理が特殊なウエハなど、あらゆる種類・形態のウエハを対象とすることができる。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。

【0033】

〔マーキング装置〕

本発明に係るマーキング方法を実行するにあたっては、現在使用されている全てのマーキング装置を使用することができるが、この実施の形態では、レーザマーキング装置を代表的な例としてあげる。

【0034】

レーザマーキング装置は、一般的には、図1に示されるように、レーザビームの導入光学系及びマスク形状を作るレンズからなる光学素子11、液晶マスク13、及び、レーザ光をウエハWへと導き、当該ウエハW上の所定の箇所に液晶マスク13の像を結像させる投影レンズ14を備えている。

【0035】

このようなレーザマーキング装置によれば、投影レンズ14の投影位置を調整し、付したいマークに対応した像を液晶マスク13に形成し、レーザ照射を行うことによって所望のマーキングを行うことができる。

【0036】

なお、特願平11-19737号に記載されたレーザマーキング装置は、極微小なマークを形成することができるという点で特に好適である。

【0037】

〔読取装置〕

上記のようなレーザマーキング装置によってウエハW上に形成されたマークは、読取装置によって読み取られる。

【0038】

一般的な読取装置は、図 2 に示されるように、光源 2 1 からレーザ光をウエハ W 上のマーク箇所に照射し、マークからの反射光を結像レンズ 2 3 で結像し、結像された像をカメラ 2 4 で検出することによってウエハ W 上のマークを読み取る。

【 0 0 3 9 】

ここで、ウエハ W 上のマークは、例えば図 3 に示されるようなものであり、このようなマークが図 2 に示される読取装置によって読み取られることとなる。

【 0 0 4 0 】

〔マークの位置〕

図 4 に示されるように、この実施の形態においては、ウエハ W のノッチ 3 1 の内壁にマークを 2 箇所付するようになっている（図 4（A）の A1 及び A2、図 4（B）の B1 及び B2）。

【 0 0 4 1 】

ここで、図 5 はウエハ W の拡大断面図であり、この図 5 に示されるように、マークを付すことができる箇所の候補としては、例えば、オモテ面 3 1 a、オモテベベル面 3 1 b、エッジ部分 3 1 c、ウラベベル面 3 1 d、ウラ面 3 1 e を挙げることができるが、図 4（A）中の 2 箇所のマーク A1 及び A2 は、マークの周方向の位置が異なることに加え、マーク A1 はオモテベベル面の位置に形成され、マーク A2 はエッジ部分に形成されているというように、高さ方向の位置も異なるように設定されている。

【 0 0 4 2 】

同様に、図 4（B）においても、2 箇所のマーク B1 及び B2 は、マーク B1 はオモテベベル面の位置に形成されている一方で、マーク B2 はウラベベル面の位置に形成されている。

【 0 0 4 3 】

ここで、後述の実施例にて立証をするが、ウエハを製造工程中の表面処理に供した場合には、オモテ面とウラ面は勿論のこと、ウラとオモテのベベル面の間でも、マークの消滅の程度が相違する。そして、このマークの消滅の程度というのは、ウエハが供される製造工程の種類によっても相違するものと認められる。

【0044】

このようなことから本発明では、マークを2ヶ所以上に形成し、それらを互いのバックアップとして機能させることにより、完全に消滅してしまったか、或いは完全に消滅してはいなくても読取装置で読めない程度にまで消滅が進んでしまったような場合には、残った他方のマークを参照しながら当該残った他方のマークと同一のマークを新たに付すことによって復帰を行うことになる。

【0045】

このように、本発明によれば、「2ヶ所以上のマーク」という状態を常に担保するようにすることによって、製造工程におけるマークの消滅による紛れなどのトラブルやトレースの不能を回避することができるようにしているのである。

【0046】

〔マーキングされたウエハ〕

上記の実施の形態では、マーキングされたウエハにつき、マークを2ヶ所に形成した例を示しているが、このマークは三箇所以上に形成するようにしてもよい。

【0047】

なお、複数のマークの位置は、一台の読取装置で同時に読み取ることができる位置に集中させるようにすると、検出効率が上がるため、処理効率の向上という観点からして好ましい。同様の理由により、複数枚のウエハWを運搬するためにそれらをウエハキャリア41に格納するような場合には、複数のウエハWのマークの位置を揃えるのが好ましい(図6(A)→(B))。

【0048】

また、消失してしまったマークを復活させるために、当該消失してしまったマークと同一の新たなマークを形成する場合には、特に消失マークが完全に消滅しきっていない場合には、それとの間の干渉を避けるために、新たなマークは、それ以前にマークがされてあった場所とは別の場所に形成するようにするのが好ましい。その際に、それ以前にマークがされてあった場所とは別の場所に形成するにしても、それ以前にマークがされてあった場所の近傍に形成するようにすれば、読取装置の視野を外れないようにすることができる。

【0049】

【実施例】

ウエハWのオモテ面、オモテベベル面、ノッチ内側のオモテベベル面、ウラベベル面、ノッチ内側のウラベベル面に、幅 $320\mu\text{m}$ の同一のマークをそれぞれ形成し、 $1\mu\text{m}$ 銅薄膜を積層した後、 $0.75\mu\text{m}$ のCMP (Chemical Mechanical Polishing) 処理を行い、銅薄膜積層後とCMP処理後とで、マークの消滅の程度（残存の程度）を観察した。

【0050】

この結果を以下の表1に示す。

【0051】

【表1】

	1 μm 銅薄膜積層後	0.75 μm のCMP後
オモテ面	読取り明瞭	完全消滅
オモテベベル面	読取り困難	読取り困難
ノッチ内側オモテベベル面	読取り明瞭	読取りやや難
ウラベベル面	読取り明瞭	読取り明瞭
ノッチ内側ウラベベル面	読取り明瞭	読取り明瞭

【0052】

上記表1の結果より、CMP処理をした場合においては、ウラベベル面についてはノッチの内側・外側とは無関係にマークの残存性がよく、オモテ面のマークのバックアップとして機能することが判る。逆に、ウラ面の汚れなどで当該ウラ面のマークが消滅してしまったような場合には、オモテ面のマークがウラ面のマークのバックアップとして機能することになる。

【0053】

また、ノッチ内であると否とに拘らず、周方向での距離が十分に近ければ、オモテベベル面にあるマークとウラベベル面にあるマークとではカメラの同一視野に収めることが十分に可能であるため、複数個のマークがバックアップ機能を互いに発揮する位置に配置されている場合であっても、一台のカメラによる同時観測も行うことができるということが判る。

【 0 0 5 4 】

【発明の効果】

以上のような本発明に係る半導体ウエハによれば、複数のマークを形成して互いにバックアップとして機能させるようにしているので、例えば極微小なマークが付されている場合でも、その消滅による混乱やトレースの不能を心配する必要がなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 一般的なレーザマーキング装置の機能構成を示すブロック図である。

【図 2】 一般的な読取装置の機能構成を示すブロック図である。

【図 3】 マークの一例を示す図である。

【図 4】 マークの位置を説明するための図である。

【図 5】 マークの位置を説明するための拡大断面図である。

【図 6】 ウエハキャリアへのウエハの格納を説明するための図である。

【符号の説明】

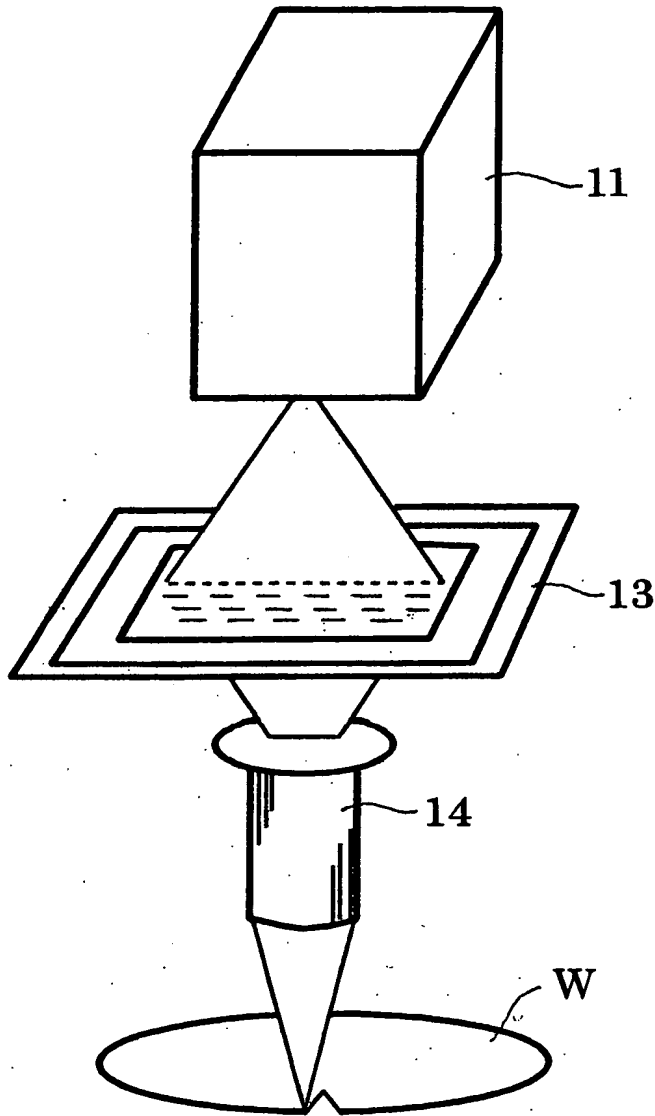
- 1 1 光学素子
- 1 3 液晶マスク
- 1 4 投影レンズ
- 2 1 光源
- 2 3 結像レンズ
- 2 4 カメラ
- 3 1 ウエハ W のノッチ
- 3 1 a オモテ面
- 3 1 b オモテベベル面
- 3 1 c エッジ部分
- 3 1 d ウラベベル面
- 3 1 e ウラ面
- 4 1 ウエハキャリア
- W ウエハ

A1、A2、B1及びB2 マーク

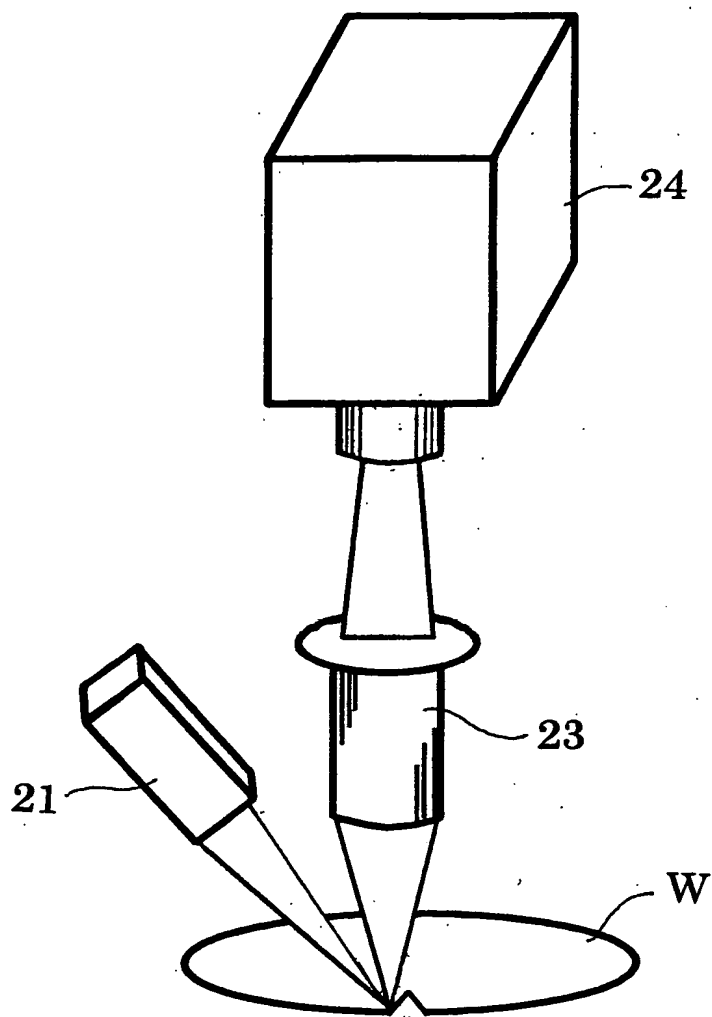
【書類名】

図面

【図 1】



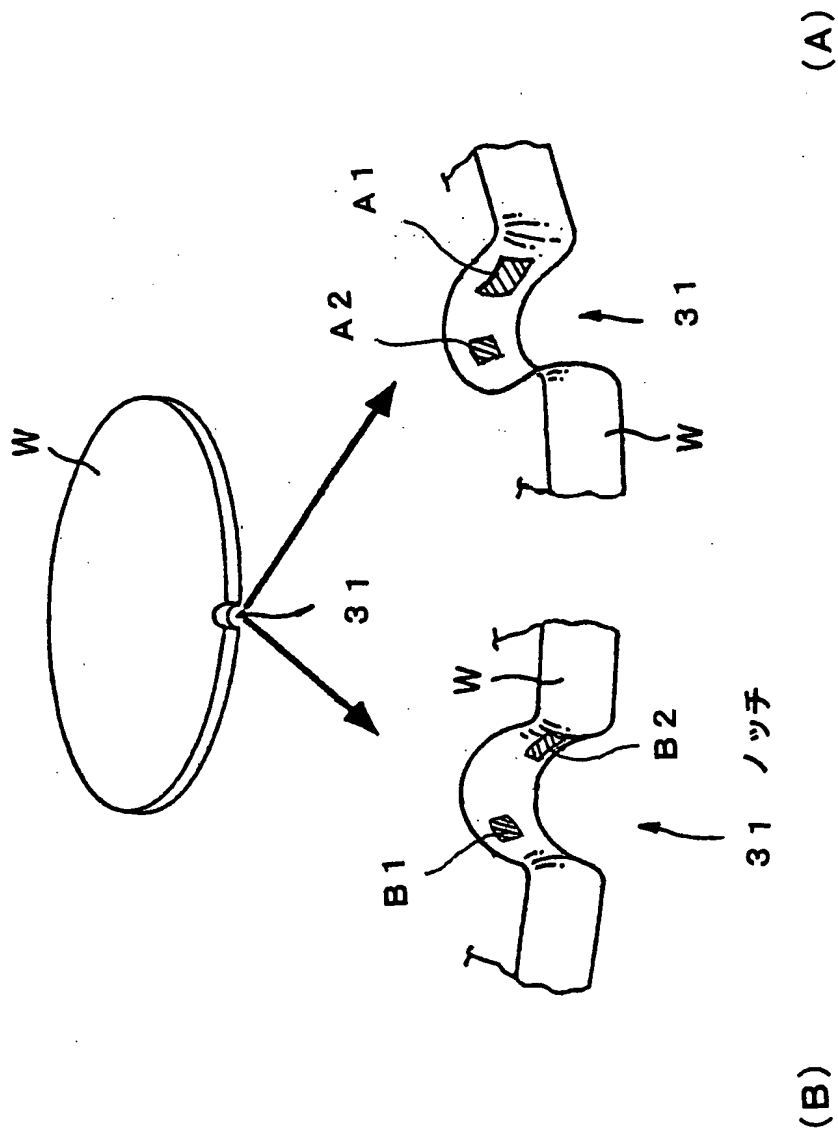
【図 2】



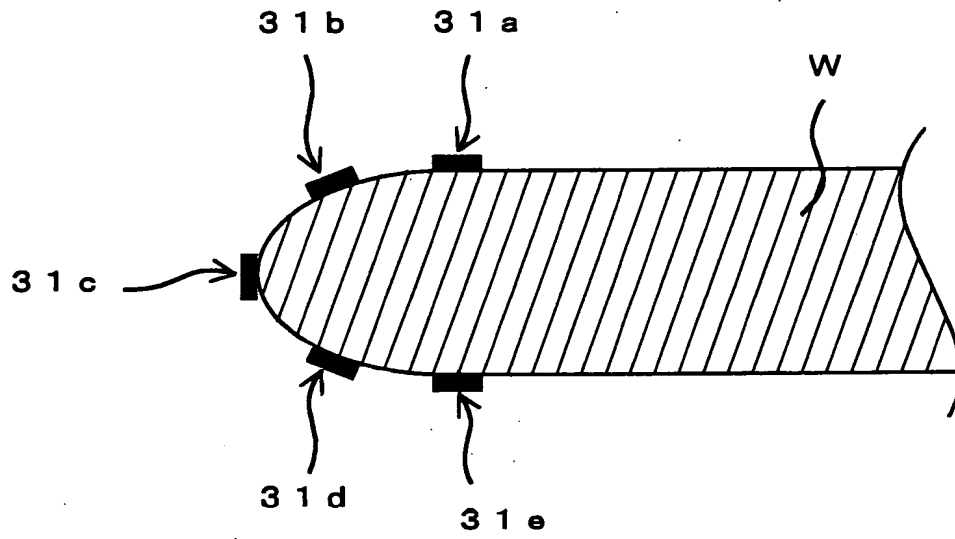
【図 3】

R23-9E2A-359-3R2

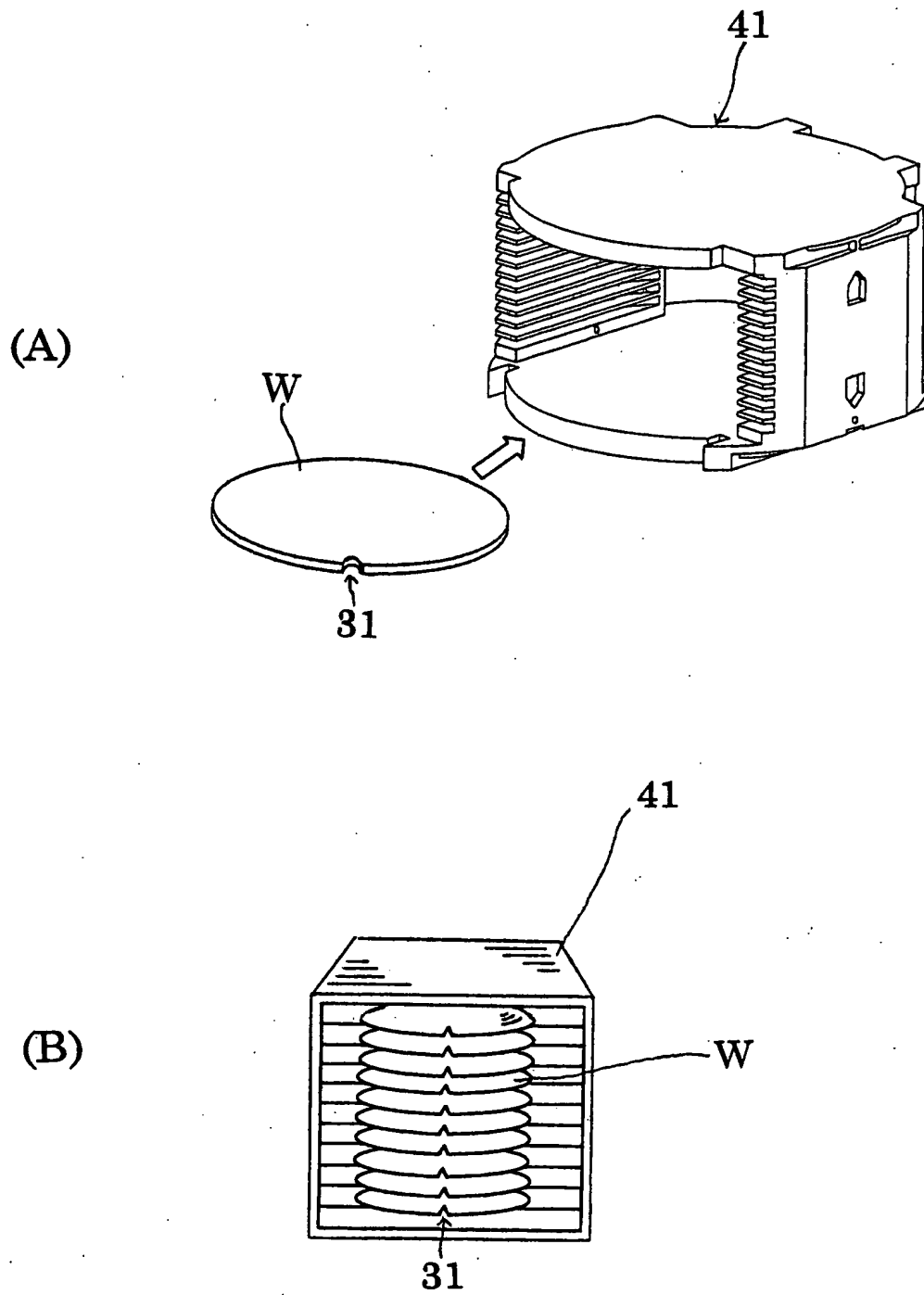
【図 4】



【图 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 製造途中のウエハに悪影響を及ぼさず、かつ、半導体ウエハ製造の各工程で施される表面処理による影響を受けにくい半導体ウエハを提供する。

【解決手段】 複数の微小 I D マーク A1 及び A2 を付することにより、それら複数の微小 I D マーク A1 及び A2 を相互にバックアップとして機能させる微小 I D マーク付きウエハとする。これにより、極微小なマークの消滅による混乱やトレースの不能を心配する必要が無くなる。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000184713]

1. 変更年月日	1993年 4月20日
[変更理由]	名称変更
住 所	神奈川県平塚市四之宮2612番地
氏 名	コマツ電子金属株式会社